

III-153

大阪湾上部海底粘土の圧縮特性
に関する実験的考察

京都大学工学部 正会員 佐野郁雄 赤井浩一 嘉門雅史
京都大学大学院 学生会員 曾我健一

1. まえがき

最近大水深の埋め立て工事の増加にともない、洪積層の沈下が問題となる場合が増えてきている。ここでは、大阪湾上部海底粘土の圧密試験結果を用いて、圧縮に関する定数について各層を比較し、2, 3の考察を行った。

2. 実験方法

大阪湾南港で実施された深層ボーリングによりえられた試料（沖積粘土～Ma9）を用いて行われた標準圧密試験結果より二次圧係数 C_c は、一次圧密終了時の10倍付近から24時間後の時間-間隙比曲線の勾配より求めた値を、また C_c も標準圧密試験でえられる24時間後の圧縮曲線の勾配より求めた値をそれぞれ用いて検討した。

3. 圧縮指数について

正規圧密状態にある領域での圧縮曲線の勾配は、一般に沖積粘土に比べ洪積粘土のように堆積年代の経過した試料では急勾配となる。また、先行圧密圧力 p_c を大きく越えた高い応力状態では、その傾きは次第に小さくなることが知られている¹⁾。図-1は、Ma9層の圧縮曲線の一例であり、正規圧密状態での圧縮曲線の形状は上に凹となっている。そこで、 C_{c1} を p_c を越えた後の圧縮曲線の最急勾配とし、 C_{c2} を現在の有効上載荷重 p_0 と正規圧密状態の圧縮曲線の接線の勾配と定義し、正規圧密状態における圧縮指数の特性を調べた。

大阪地盤の沖積粘土について圧縮指数 C_c と液性限界 w_L との間にはばらつきが大きいものの、

$$C_c = 0.01(w_L - 12) \quad (1)$$

という関係が成り立つことが知られている²⁾。図-2には、沖積粘土に対する C_c の実験値と(1)式より算定された C_c の関係および洪積粘土層に対する C_{c1} 、 C_{c2} の実験値と(1)式より算定された C_c との関係をあわせて示している。 C_{c2} は、堆積層によらず洪積粘土でも(1)式とよく合っており、洪積粘土の構造が乱された後の圧縮指数とみなすことができる。

一方、 C_{c1} は、従来言われている¹⁾ように、セメンテーションの影響により(1)式よりかなり大きくなっている。これについて図-3の I_p と C_{c1} の関係

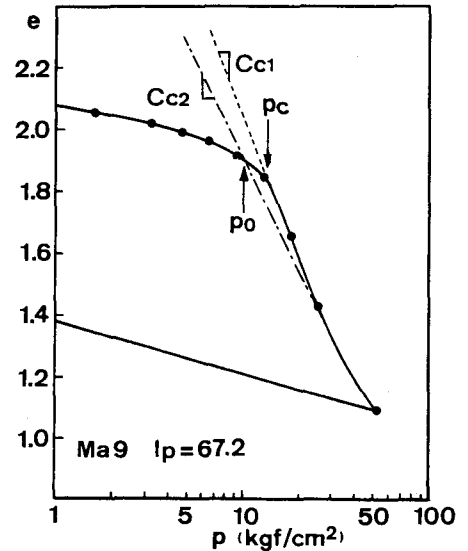


図-1 $e - \log p$ 関係

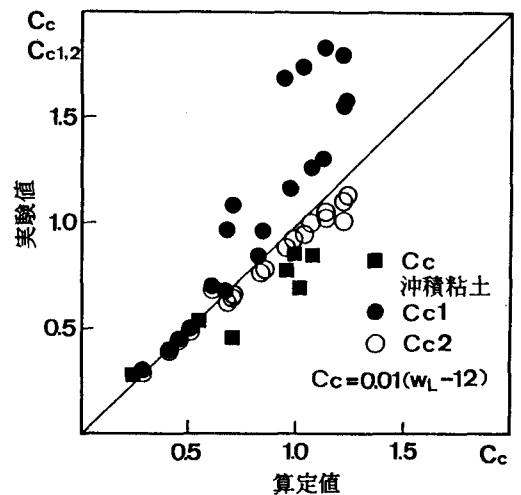


図-2 圧縮指数の比較（村山らによる²⁾）

より、 I_p が大きいほど堆積年代の経過にともない圧縮指数が大きくなることわかる。

以上より、大阪湾上部海底粘土の圧縮指数について、前述のように C_c2 が堆積年代によらない粘土の圧縮指数と考えられる。また、年代の経過にともなってセメンテーションが発達するため C_c1 の値は上昇し、その傾向は I_p が大きくなるほど顕著であることがわかった。

4. 二次圧密係数と圧縮係数の比について

図-4に示す C_α/C_c と圧密圧力 p の関係から、 I_p が小さい場合、 C_α/C_c の値がほぼ一定の値を保つことがわかる。しかし、 I_p が大きい場合、図-5に示すとおり、この値は過圧密状態より正規圧密状態で大きくなる。これは、 p/p_c が0.75~2.0までの間 C_c および C_α の決定が困難であり、大きめの値が出る場合があるとの指摘もある³⁾が、その範囲を越えても大阪湾上部海底粘土では、このような傾向にあることがわかる。また、粘土の塑性に関わらず堆積年代による差は、この定数に対して顕著ではない。

以上、 C_α/C_c の値は、必ずしも一定とは限らないが、30万年程度の期間では、年代の影響は少ないことがわかった。しかし、 p_c 付近では、 C_c や C_α の値そのものは、年代の影響により大きくなっていることに注意する必要がある。

最後に室内試験の資料を多く提供いただいた大阪市港湾局木山正明氏、関西土質研究センター井上啓司氏に感謝する次第である。なお、本研究は文部省科学研究費補助金を受けたことを付記する。（参考文献）

- 1) たとえば土質工学会編、大阪地盤、pp.110-117, 1977.
- 2) 村山朔郎、赤井浩一、植下協：大阪洪積粘土の工学的特性、土と基礎、第6巻4号、pp.39-47, 1958.
- 3) G. Mesri and Y. K. Choi, Discussion on "Time effects on the stress-strain behavior of natural soft clays", Geotechnique, Vol. 34, No. 3, pp. 439-442, 1984.

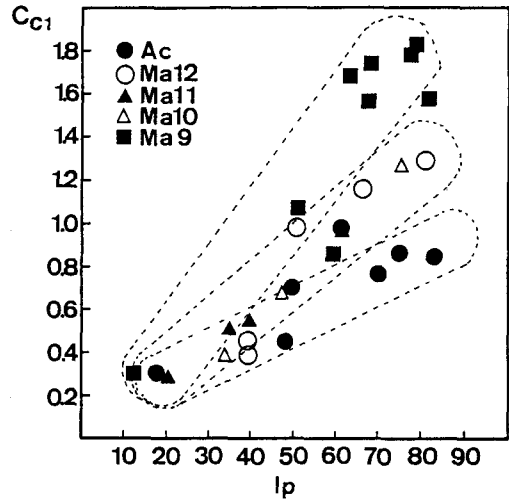


図-3 $C_c1 - \log p$ 関係

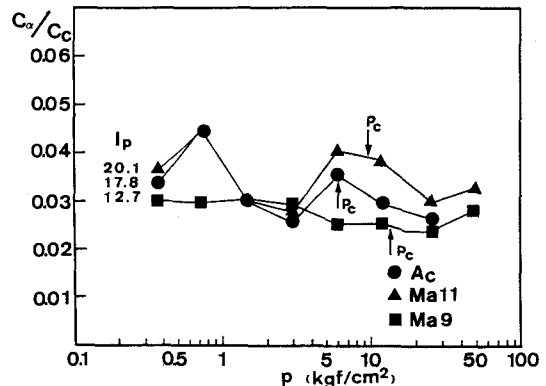


図-4 $C_\alpha/C_c - \log p$ 関係 (I_p 小の場合)

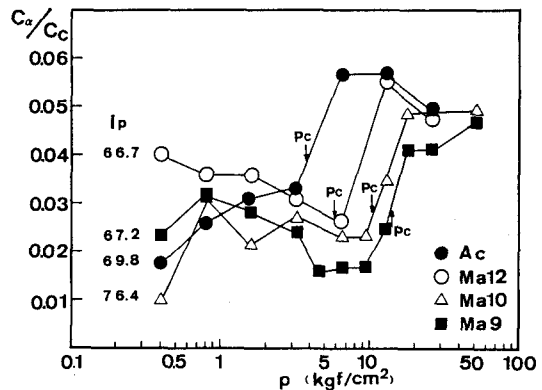


図-5 $C_\alpha/C_c - \log p$ 関係 (I_p 大の場合)